

2021年9月度 建築音響研究会 開催報告

9月度の研究会はオンラインで開催致しました。テーマ「一般」において、4件の発表が行われました。重力方向に弾性率勾配を有する粒子状材料の吸音特性に関する基礎的検討、波動音響解析に基づく室内音響データベース構築に関する基礎検討—会議室を対象とした吸音効果の可聴化—、FMBEMに基づく入射指向性解析に関する基礎的検討、伝達マトリクス法による建築躯体の固体伝搬音解析—インピーダンスマトリクスに関する基礎的考察—など幅広い議論が行われました。33名の皆様にご参加頂き、オンライン開催ながら大変活発な質疑討論が行われ有意義な研究会となりました。今後とも引き続き積極的な話題提供と研究会への多数のご参加をお願い申し上げます。

■ 開催概要

日 時 2021年9月28日(火)

13:30 ~ 16:40

場 所 オンライン開催

参加者 33名

■ 発表題目および内容概要 (テーマ:一般)

※以下の概要は建築音響研究会資料の「内容概要」から転載したものです。

1. 重力方向に弾性率勾配を有する粒子状材料の吸音特性に関する基礎的検討 *

○鶴羽 琢元(竹中技研), 大谷 真, 高野 靖(京都大)

【概要】粒子同士が接着されていない粒子状材料の弾性率は、圧縮応力に依存する。自然充填された粒子状材料に働く鉛直方向の圧縮応力は、重力による自重に相当し、自重は深さに依存することから、粒子状材料の弾性率は鉛直方向に勾配を有する。そのような粒子状材料の一つである中空ガラスビーズについて、弾性率の勾配方向に対して垂直または平行な方向から音波が入射した場合の吸音率を実測した。その結果、音波の入射方向によって吸音率の最初のピークが現れる周波数やピークの大きさが変化することが確認された。また、入射方向による吸音率の変化を予測するモデルを示し、ピーク周波数を誤差 10%以内で予測できることを確認した。

* 6月度研究会において延期となった発表の振替です。

2. 波動音響解析に基づく室内音響データベース構築に関する基礎検討

—会議室を対象とした吸音効果の可聴化—

○奥園 健 (神戸大院・工), 吉田 卓彌 (安藤ハザマ技研／神戸大院・工)

阪上 公博 (神戸大院・工)

【概要】建築空間の用途に応じた快適な音環境の形成には、吸音材を適切に使用した室内音響調整が必要である。しかし、吸音設計が不適切なため音環境に問題のある建築空間がいまだに数多く存在している。この一因として、建築音響の非専門家には吸音による音環境調整の重要性が十分に理解されていないことが考えられる。本研究では、この現状を解決する一つの策として、様々な建築空間における多様な吸音材の効果を聴感的に体験することを可能とする室内音響データベースの作成を考えた。本稿ではその端緒として、小会議室を対象に実施した基礎検討の結果を報告する。具体的には、代表的な多孔質吸音材であるグラスウールとカーテンに焦点をあて、時間領域の波動音響シミュレーションのひとつである時間領域有限要素法を用いて、いくつかの内装条件における室内インパルス応答を音響材料の周波数依存性と入射角依存性を考慮して計算し、吸音による室内音響調整の効果を聴き比べができるコンテンツの作成を試みた。

3. FMBEM に基づく入射指向性解析に関する基礎的検討

○榎本 貴之 (サイバネット), 安田 洋介 (神奈川大・工)

井上 尚久 (前橋工大), 佐久間 哲哉 (東大・工)

【概要】高周波数域のための高速多重極境界要素法 (HF-FMBEM) に基づいた入射指向性の効率的な解析手法に関する検討を行っている。本手法は、HF-FMBEM の計算過程で算出される展開係数を再利用するものであり、これにより指向性の算出方向が膨大な場合でも計算負荷を小さく抑えることができる。一方、HF-FMBEM で用いられる平面波展開に起因する誤差の影響や、入射指向性とそれを評価する領域(受音領域)との関係などについては不明な点が残されている。これらを解明するため、FMBEM の基礎となる音場の基本解の平面波展開、局所展開と入射指向性の関係について整理した上で、基本解により表現される自由空間内の点音源による音場を対象に、入射指向性と受音領域の関係やその誤差について調べた。さらに、FMBEM で用いられる階層セル構造を前提として同様の検討を行った。最後に、有限平板による散乱問題に本手法を適用し、有効性を確認した。

4. 伝達マトリクス法による建築躯体の固体伝搬音解析

—インピーダンスマトリクスに関する基礎的考察—

○井上 尚久 (前橋工大)

【概要】建築躯体の固体音伝搬の数値解析において、境界条件の適切な設定が予測精度を確保する上で必要不可欠であるが、その具体的方法論の整備は十分ではない。本稿では L. Cremer らによって示された構造体を伝わる曲げ振動・縦振動の解析方法に関して、代数操作を伝達マトリクス法により置き換える方法論および、インピーダンスマトリクスによる端部境界条件の表し方の 2 つを提案した。提案した解析方法および得られたインピーダンスマトリクスの理論的妥当性を考察した後に、従来の考察対象のひとつであった各種エネルギー反射率がインピーダンスマトリクスから計算されることを示した。

☆ 建築音響研究会の別刷(バックナンバー)に関する問合先:

担当幹事 (<http://asj-aacom.acoustics.jp/backnumber.html>) までご連絡下さい。